

医学微生物学实验线上教学的实践与思考

齐眉 王红 周亚滨 刘娟 唐伟 程轶喆 孙允东 李汶娟 刘世利 张魏芳
山东大学基础医学院病原生物学系, 济南 250012
通信作者: 齐眉, Email: qimei@sdu.edu.cn

【摘要】 针对医学微生物学实验线上教学面临的诸多难题, 本研究采取线上直播+操作视频+虚拟实验的授课模式, 通过操作视频和虚拟实验弥补了操作上的缺口; 考核模式采用紧扣操作流程的主观型思考题+实验设计+文献综述(围绕传统实验由于条件所限无法开展的临床检验重头技术或新技术, 如质谱分析、荧光定量 PCR、G 实验等展开) 的模式, 从而可以较大限度了解学生对教学目标的掌握程度和综合应用、创新性思维等能力。学生调查问卷显示, 大部分学生对线上实验教学模式持肯定态度, 学生作业的完成质量表明大部分学生学习效果良好。

【关键词】 医学微生物学; 实验; 线上教学

【中图分类号】 R37

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20211220-01239

Exploration and thinking of online teaching of medical microbiology experiment

Qi Mei, Wang Hong, Zhou Yabin, Liu Juan, Tang Wei, Cheng Yizhe, Sun Yundong, Li Wenjuan, Liu Shili, Zhang Weifang

Department of Pathogenic Biology, School of Basic Medical Sciences, Shandong University, Jinan 250012, China

Corresponding author: Qi Mei, Email: qimei@sdu.edu.cn

【Abstract】 Medical microbiology experiment is faced with many problems in online teaching. This study adopts the teaching mode of online live broadcast + operation video + virtual experiment, and make up the operation gap to some extent through operation video and virtual experiment. The mode of assessment is subjective thinking question (closely following the operation process) + experiment design + literature review (focusing on the key technology or new technology of clinical assessment that cannot be carried out due to the limitation of conditions in traditional experiments, such as mass spectrometry, fluorescence quantitative PCR, and G-test), and it is helpful to understand students' mastery of teaching objectives, and the ability of comprehensive application and innovative thinking. The student questionnaire shows that most students hold a positive attitude towards the online experimental teaching mode, and the quality of students' homework shows that most students have a good learning effect.

【Key words】 Medical microbiology; Experiment; Online teaching

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20211220-01239

线上教学是高等教育现代化发展的必然趋势, 也是高等院校教学模式改革的重要方向之一^[1-3]。线上教学不受时间和空间的限制, 可重复性强, 既可作为线下教学的有力补充, 也可成为独立授课模式的选项。另外, 线上教学有助于学生自主学习能力的提升^[4]。理论课的线上教学效果可在较大程度上得到保障, 但实验课的线上教学效果单凭直播是

远远无法保障的。为了弥补单纯直播的不足, 研究组采用直播+操作视频+虚拟实验的授课模式及主观型思考题+实验设计+文献综述的考核模式, 取得了相对较好的教学效果, 现总结如下。

1 直播前制订预习计划

为提升直播效果, 帮助学生尽快在直播中跟上

教师的“节奏”,研究者针对每次直播课制订了预习计划并提前 1 至 2 周发给学生。预习计划包括直播内容大纲(每次实验课的主体内容)、相对应的操作视频和虚拟实验及直播 PPT。如第一次实验直播课是“细菌基本形态及特殊结构观察”,预习计划如表 1 所示。

通过预习计划,可在一定程度上帮助学生提前熟悉直播内容和流程,并初步了解实验原理、过程和结果观察等知识体系,从而为直播上课时学生较快进入“状态”并跟上教师的“节奏”奠定基础。

2 采取直播+操作视频+虚拟实验的授课模式

2.1 直播过程中加入示教有助于增强学生的直观感受

传统实验教学中,教师往往利用示教加强学生对操作要点的掌握。示教对实验教学效果的保障具有重要作用。由于场地的限制,在直播中要完成标准的实验操作全过程示教是不可能的,但针对一些基本实验如革兰染色、划线接种等实验材料不是太繁杂的操作来讲,在直播过程中进行适当演示还是可行的。如革兰染色,准备好酒精灯、取菌环、玻片、细菌固体斜面培养物等就可以完成制片(涂片、固定、干燥)的演示了;划线接种的演示只需要酒精灯、取菌环、固体平皿、细菌固体斜面培养物就可以完成整个操作过程。虽然在教学过程中有前期录好的操作视频提供观看,但操作视频中的技术展示和配音相对比较简洁,不如直播中直接示教更直观、细致、立体,而且在直播示教过程中还可以及时与学生进行沟通并答疑解惑。

2.2 操作视频和虚拟实验是实验线上教学强有力的辅助手段

动手能力的提高和实验技能的掌握是实验课的主要培养目标。单纯通过直播介绍实验原理、步骤和结果分析,是远远达不到实验教学目的的。操作视频可在一定程度上弥补单纯直播的不足,发挥“观摩”和“见习”的作用,有效帮助学生掌握实验操作技能。研究组把前期针对医学微生物学的基本

实验(革兰染色、抗酸染色、细菌的培养、紫外杀菌试验、药敏试验等)而录制的视频,作为线上教学的辅助,起到了良好作用。另外,网络上的相关操作视频也可以给予有力支持。但是不容忽视的是,有些网络视频中的操作不够严谨和规范,因此需要教师的筛选和把控。

虚拟仿真实验技术作为传统实验教学的辅助手段,已逐渐成为实验教学的一种重要模式^[5-7]。虚拟实验的优势在于可以将危险性高、操作复杂、传统实验无法开展的综合性实验整合到虚拟仿真实验平台并呈现给学生。这一方面可以弥补因场地、课时、师资等条件限制而无法开展的实验,在一定程度上提升了实验的广度和深度;另一方面可让学生通过虚拟空间参与整个实验的所有流程,从设计实验到结果分析得出结论,锻炼学生的逻辑思维及科研创新思维能力^[8-9]。在线上教学模式中,虚拟实验则可发挥“基本操作技术训练”和“综合实验、创新性实验思维训练”双重作用。研究组利用梦之路虚拟实验平台提供的资源,一方面,可以训练学生对基本实验技能的掌控(如革兰染色、细菌的培养、抗酸染色、药敏试验等);另一方面,还可通过“脑脊液中常见病原微生物的分离鉴定”等课堂教学无条件开展的综合性实验对学生的综合思维能力进行拓展训练。这在较大程度上弥补了实地操作无法开展的不足。

3 采取主观性思考题+实验设计+文献综述的考核模式

传统的实验考核通常包括出勤、课堂表现、实验结果、操作考试等部分。其中操作考试在一定程度上是实验考核最可靠的指标。线上教学无法进行操作考试,“纸上谈兵”的实验报告对学生水平和能力的呈现非常有限。为了最大限度了解学生对教学目标的掌握程度和综合应用、创新性思维等能力,研究组采用了实验设计和主观性思考题为主的考核模式。

实验设计可对学生基本技能的掌握及应用、综

表 1 医学微生物学实验—预习计划

实验名称	学习目标	实验内容	学习重点、难点	授课方式
细菌基本形态及特殊结构观察	①掌握显微镜油镜的使用; ②掌握革兰氏染色的基本原理及操作过程; ③能够识别细菌的形态及特殊结构	①讲授实验原理及操作过程; ②观看实验操作视频(革兰染色); ③观看虚拟仿真实验并进行模拟操作(光镜的使用,革兰氏染色)	①学习重点:革兰氏染色的过程及结果观察; ②学习难点:制片应注意的问题;脱色的时间控制	①腾讯会议直播讲解实验原理、操作过程、注意事项; ②学生观看实验操作视频; ③梦之路平台虚拟仿真实验

合思维能力、科学创新能力等进行多维度考核。抛去动手能力的考量,就线上实验教学而言,实验设计受场地的影响较其他基本技能性操作实验要小。如“基于细菌菌落计数的实验设计”,以小组为单位(4人/组)进行,以包括研究背景、实验材料、实验方法、预期结果、可行性分析等的报告格式呈现。通过这种模式既能对学生文献检索、课题设计、沟通合作等方面进行培养和训练,又可为学生基本技能的掌握及应用、综合思维能力、科学创新能力等多方面进行考核,在一定程度上弥补了线上实验教学考核上的不足。

与实验报告相比,针对实验操作要点设计的主观性思考题更能真实反映学生的实际掌握程度。研究组在每次实验课后布置了主观性思考题来弥补单纯实验报告在考核评价上的不足。如针对革兰染色,让学生写出其操作要点和注意事项(听课不认真或没有真正掌握的学生可能答得不够准确);另外让学生选择一种细菌(球菌或杆菌等)的革兰染色图片进行临摹并标注,了解学生对科研图片的标注要素掌握与否。再比如实验“脓标本的分离鉴定”,传统教学中是让学生采取自己的咽部标本进行分离鉴定,然后写出完整的鉴定过程及结果。在缺乏实践的线上教学中让学生写实验报告意义不大,为了了解学生对脓标本的分离鉴定程序是否真正理解和掌握,研究组结合化脓性感染的临床病例设计了开放性思考题:“患者,男,37岁。因尿道不适去医院就诊,诊断为金黄色葡萄球菌引起的尿道炎。请写出该病例最合理的病原体分离鉴定过程。”这种作业模式可在很大程度上真实反映学生对实验程序的掌握程度,没有仔细听讲或没有理解和掌握鉴定过程的学生很难答到“点”上。作业的批阅结果显示,作业完成质量与掌握程度具有较高契合度,表明主观性思考题能在较大程度上体现学生的实际掌握程度。

文献综述有助于学生了解临床检验重头技术和新技术的发展现状。目前,医学微生物学实验中

针对病原体鉴定的实验以细菌的分离鉴定为主,针对病毒和真菌开展的实验仅限于病毒的血凝实验和真菌的直接涂片镜检。目前,临床检验中的重头技术(质谱分析法和荧光定量PCR)和近几年普及的针对深部感染真菌鉴定的G-实验等新技术由于条件所限无法在学生实验室开展。利用线上教学的优势,研究组调整了内容设置,把上述无法开展的重要技术以作业的形式布置给学生。如请以小组为单位(4~6人/组),就“质谱分析法在微生物临床检验中的应用”开展文献检索,并以综述的形式呈现检索内容。一方面让学生通过文献综述的方式了解临床检验的发展现状,另一方面,可为考核提供相对可靠的参考依据。

4 初步效果

为了解实验线上教学的效果,研究组随机抽取了2个班进行了问卷调查(表2)。结果显示,半数以上的学生对本次线上教学模式是持肯定态度的。其中73%(71/97)的学生认为考核环节针对实验过程及操作要点增加主观型、思考型作业,比实验报告更有利于体现真实的掌握度。这也提示下一步有必要针对传统实验的考核模式进行改革和调整。另外,学生作业的完成质量也显示大部分学生获得了良好的学习效果。

5 结语

本研究针对医学微生物学实验开展的线上教学实践结果显示,通过多元化的授课模式和考核模式可在一定程度上弥补线上教学的不足,有效帮助学生掌握实验操作技能并在较大程度上考查学生的实际掌握程度;并利用线上教学不受时间、空间限制等优势,使教学内容得到了切实拓展,对学生知识领域的开拓及科学思维能力、文献检索能力等的提高起到了良好的推动作用。另外,线上实验教学由于不受实验材料和空间限制,可在很大程度上节省实验成本和师资,并方便学生通过回放进行

表2 2019至2020学年第2学期医学微生物学实验线上教学学生调查表(n=97)

调查问题	非常有利	较有利	一般	无作用
你认为利用实验录像和虚拟实验是否有利于弥补单纯线上直播的不足?	12	45	35	5
你认为教师在直播时适时加入示教环节是否有利于对实验过程的掌握?	29	55	10	3
你认为考核环节针对实验过程及操作要点增加主观型、思考型作业是否比实验报告更有利于体现真实的掌握度?	18	53	24	2
你认为增加实验设计是否有利于培养学生的创新性思维?	11	57	27	2